




REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior.
Instituto Nacional da Propriedade Industrial
Diretoria de Patentes

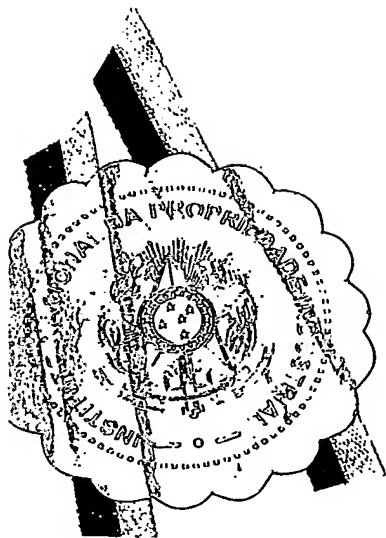
CÓPIA OFICIAL

PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

**O documento anexo é a cópia fiel de um
Pedido de Patente de Invenção
Regularmente depositado no Instituto
Nacional da Propriedade Industrial, sob
Número PI 0305447-0 de 25/11/2003.**

Rio de Janeiro, 08 de Dezembro de 2004.


GLORIA REGINA COSTA
Chefe do NUCAD
Mat. 00449119.



BEST AVAILABLE COPY

IMP - EMBRACO
25 MAR 1992 011992
DEPÓSITO DE PATENTES

Número (21)

cl

DEPÓSITO

Pedido de Patente ou de
Certificado de Adição



PI0305447-0

depósito / /

Escolha o código para etiqueta (número e data de depósito)

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. Depositante (71):

1.1 Nome: EMPRESA BRASILEIRA DE COMPRESSORES S.A. - EMBRACO

1.2 Qualificação: SOCIEDADE BRASILEIRA 1.3 CGC/CPF: 84.720.630/0001-20

1.4 Endereço completo: RUA RUI BARBOSA, 1020 89219-901 - JOINVILLE - SC BR-BRASIL

1.5 Telefone:

FAX:

☐ continua em folha anexa

2. Natureza:

☒ 2.1 Invenção

☐ 2.1.1. Certificado de Adição

☐ 2.2 Modelo de Utilidade

Escreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza desejada: **Patente de Invenção**

3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):

"SISTEMA E MÉTODO DE AJUSTE DE SET POINT DE TEMPERATURA DE UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO E MEDIÇÃO DE UMA TEMPERATURA DE UM AMBIENTE, CONJUNTO SENSOR"

☐ continua em folha anexa

4. Pedido de Divisão do pedido nº. , de

5. Prioridade Interna - O depositante reivindica a seguinte prioridade:

Nº de depósito

Data de Depósito

(66)

6. Prioridade - o depositante reivindica a(s) seguinte(s) prioridade(s):

País ou organização de origem	Número do depósito	Data do depósito

☐ continua em folha anexa

P122985 (amr)

Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira, Agente de Propriedade Industrial, matrícula nº 192

Formulário 1.01 - Depósito de Pedido de Patente ou de Certificado de Adição (folha 1/3)

7. Inventor (72):

☐ Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s) (art. 6º § 4º da LPI e item 1.1 do Ato Normativo nº 127/97)

7.1 Nome: **ROGERIO ROMARIZ FERREIRA**

CPF.: **862.886.449-00**

7.2 Qualificação: **brasileira**

7.3 Endereço: **RUA BORBA GATO, 700, BLOCO A, APTO 902, 89203-020, JOINVILLE, SC, BR**

7.4 CEP:

7.5 Telefone:

☒ continua em folha anexa

8. Declaração na forma do item 3.2 do Ato Normativo nº 127/97:

☐ continua em folha anexa

9. Declaração de divulgação anterior não prejudicial (Período de graça):
(art. 12 da LPI e item 2 do Ato Normativo nº 127/97):

☐ continua em folha anexa

10. Procurador (74):

10.1 Nome e CPF/CGC: **DANNEMANN, SIEMSEN, BIGLER & IPANEMA MOREIRA**
33.163.049/0001-14

10.2 Endereço: **Rua Marquês de Olinda, 70**
Rio de Janeiro

10.3 CEP: **22251-040** 10.4 Telefone: **(0xx21) 2553 1811**

11. Documentos anexados (assinale e indique também o número de folhas):
(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

<input checked="" type="checkbox"/> 11.1 Guia de recolhimento	1 fls.	<input checked="" type="checkbox"/> 11.5 Relatório descritivo	12 fls.
<input checked="" type="checkbox"/> 11.2 Procuração	1 fls.	<input checked="" type="checkbox"/> 11.6 Reivindicações	4 fls.
<input type="checkbox"/> 11.3 Documentos de prioridade	fls.	<input checked="" type="checkbox"/> 11.7 Desenhos	3 fls.
<input type="checkbox"/> 11.4 Doc. de contrato de Trabalho	fls.	<input checked="" type="checkbox"/> 11.8 Resumo	1 fls.
<input type="checkbox"/> 11.9 Outros (especificar):			fls.
<input checked="" type="checkbox"/> 11.10 Total de folhas anexadas:			22 fls.

12. Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras

Rio de Janeiro **25** /11/2003

Local e Data

Assinatura e Carimbo

Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

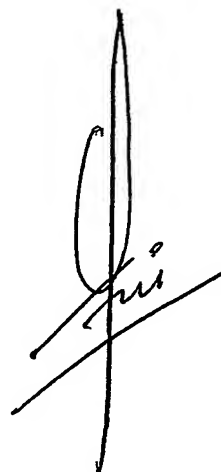
P122985 (amr)

ANEXO

03

7. **Inventor (72):** **Continuação...**
7.1 Nome: MARCOS GUILHERME SCHWARZ
CPF.: 380.907.679-15
7.2 Qualificação: brasileira
7.3 Endereço: RUA GENERAL OSORIO, 257, CASA 2, 89204-320, JOINVILLE, SC, BR
7.4 CEP: 7.5 Telefone:

P122985 (amr)

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Schwar' or similar, written over a horizontal line.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA E MÉTODO DE AJUSTE DE *SET POINT* DE TEMPERATURA DE UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO E MEDIÇÃO DE UMA TEMPERATURA DE UM AMBIENTE, CONJUNTO SENSOR**".

5 A presente invenção refere-se a um sistema de ajuste de *set point* de temperatura de um sistema de refrigeração e medição de uma temperatura de um ambiente, para desempenhar o monitoramento de um ambiente interno a ser refrigerado e permitir o ajuste do *set point* da temperatura e um método de ajuste de *set point* de temperatura de um sistema de refrigeração e medição de uma temperatura de um ambiente.

Descrição do estado da técnica

Para controle de temperatura de um ambiente interno de um sistema de refrigeração, de um refrigerador ou mesmo uma sala refrigerada por um sistema de ar condicionado por exemplo, tais equipamentos possu-
15 em um dispositivo de ajuste de *set point* da temperatura interna do ambiente destinado ao controle do aumento ou diminuição dessa grandeza dentro de um ambiente refrigerado, de acordo com a necessidade do usuário.

Os sistemas de refrigeração disponíveis atualmente no mercado englobam basicamente sistemas eletrônicos de controle de temperatura que
20 demandam pelo menos dois elementos para ajuste e controle de temperatura.

Os dois elementos são um sensor de temperatura, instalado no ambiente a ser refrigerado, normalmente do tipo semicondutor NTC (*Negative Temperature Coefficient*, Coeficiente Negativo de Temperatura) - um
25 resistor cuja resistência é inversamente proporcional à sua temperatura e é feito de compostos semicondutores, como os óxidos de ferro, magnésio e cromo e um potenciômetro para o ajuste do valor desejado de temperatura.

As duas maiores deficiências desse tipo de sistema são a utilização de um elemento semicondutor (NTC) de custo relativamente elevado
30 para medição de temperatura, e de um potenciômetro deslizante, já que este último está sujeito a falhas devido ao contato mecânico entre o cursor e a pista, especialmente em ambientes de elevada umidade.

Uma alternativa ao ajuste do *set point* da temperatura consiste na utilização de um método digital, por exemplo. Isto soluciona os problemas da utilização de potenciômetro, mas, ainda assim, obriga o uso de dois elementos distintos para as funções de ajuste e medição, elevando o custo do produto final ao consumidor.

Objetivos e breve descrição da invenção

A presente invenção tem como objetivos e vantagens, um sistema de medição de temperatura de refrigeradores e ajuste de *set point* de temperatura, um conjunto sensor de temperatura para desempenhar o monitoramento da temperatura do ambiente a ser refrigerado e um método de medição da temperatura. Dentre as vantagens, pode-se citar:

- A medição da temperatura do ambiente e ajuste do *set point* de temperatura de um refrigerador através de um único sistema;
- A eliminação do uso de um potenciômetro em um sistema de ajuste do *set point* de temperatura;
- Resistência à umidade e sem desgaste mecânico;
- Reduzido número de conexões entre a unidade de processamento e conjunto sensor;
- A eliminação do uso de um elemento semicondutor para medição da temperatura, apresentando redução no custo do produto final; e
- Um sistema de interpretação simples e sem a necessidade de aparelhos de elevado custo, como por exemplo métodos digitais com uso de teclas e *displays*.

Os objetivos da presente invenção são alcançados por um sistema de medição e ajuste do *set point* da temperatura de um sistema de refrigeração, o sistema compreendendo um conjunto sensor, que compreende um conjunto de espiras e um elemento de interação, o conjunto de espiras e o elemento de interação sendo deslocavelmente associáveis entre si, sendo submetido a uma tensão de amostragem e tendo uma resistência. O sistema medindo a temperatura do ambiente a partir da alteração da resistência do conjunto de espiras e definindo o *set point* de temperatura, do sistema de refrigeração a partir da variação da indutância do conjunto de espiras, obti-

do através do deslocamento do elemento de interação em relação ao conjunto de espiras; o conjunto sensor posicionado de forma a estar exposto ao ambiente interno, por exemplo de um refrigerador.

5 Um segundo objetivo da presente invenção é um conjunto sensor que compreende um conjunto de espiras e um elemento de interação, sendo deslocavelmente associáveis entre si; o conjunto de espiras sendo submetido a uma tensão de amostragem e tendo uma resistência.

10 Um terceiro objetivo da presente invenção é um método de medição que compreende um sistema de medição e ajuste do *set point* da temperatura de um sistema de refrigeração, o método compreendendo as etapas de:

- aplicar uma tensão de amostragem conhecida a um resistor de valor conhecido em série com o conjunto de espiras;
- medir a tensão obtida sobre o conjunto de espiras após um primeiro tempo de medição e um segundo tempo de medição; e
- 15 • determinar a resistência e a indutância variável do conjunto de espiras a partir das medidas de tensão feitas no primeiro e segundo tempos de medição previamente determinados.

Breve Descrição dos desenhos

20 A presente invenção será, a seguir, mais detalhadamente descrita com base em um exemplo de execução representado nos desenhos. As figuras mostram:

Figura 1 - é uma vista explodida do conjunto sensor objeto da presente invenção;

25 Figura 2 - é um diagrama elétrico simplificado do circuito equivalente do conjunto sensor objeto da presente invenção;

Figura 3 - é um diagrama elétrico do sistema objeto da presente invenção;

Figura 4 - é um gráfico exibindo exemplos de medição do conjunto sensor objeto da presente invenção, cuja temperatura do sistema é constante;

30 Figura 5 - é um gráfico exibindo exemplos de medição do conjunto sensor objeto da presente invenção, cuja indutância do sistema é constante; e

Figura 6 - é uma vista explodida de uma segunda concretização do con-

junto sensor objeto da presente invenção.

Descrição detalhada das figuras

Como pode ser visto a partir da figura 1, o sistema de medição e ajuste de temperatura 10 objeto da presente invenção, compreende essencialmente um conjunto sensor 1 e uma unidade de processamento 20.

O conjunto sensor 1 compreende um conjunto de espiras 2, um elemento de interação de material ferromagnético ou material eletricamente condutor 3 deslocavelmente associável com o conjunto de espiras 2, o conjunto de espiras 2 sendo submetido a uma tensão de amostragem V_p e tendo uma resistência dependente da temperatura R_S e uma indutância variável L_s . O conjunto sensor 1 compreende adicionalmente um eixo de ajuste 5, um manípulo 4 e um dispositivo de guia e ajuste 2a. O dispositivo de guia e ajuste 2a compreende um corpo cilíndrico 2b provido com bordas limitadoras 2c nas suas porções extremas, sendo que o conjunto de espiras 2 é montado na superfície do dispositivo de guia e ajuste 2a, entre as bordas limitadoras 2c.

O elemento de interação 3, é fabricado a partir de um material ferromagnético de alta permeabilidade ou material eletricamente condutor. Preferencialmente, o elemento de interação 3 é provido de um material ferromagnético, e deve ser construído em um corpo cilíndrico e sendo ainda provido com uma rosca interna para interação o eixo de ajuste 5 junto a sua respectiva superfície rosqueada.

Em determinadas concretizações, pode-se prever o uso do manípulo 4, que é preferencialmente um *knob*. Este pode, no entanto, ser substituído por outros elementos equivalentes.

No que se refere ao formato do corpo do elemento de interação 3, este pode, além do formato cilíndrico, assumir outras configurações, desde que possibilitem que tal elemento possa ser axialmente deslocável em relação ao conjunto de espiras 2. Evidentemente, o diâmetro do elemento de interação 3 deve ser inferior ao diâmetro interno do corpo do dispositivo de guia e ajuste 2a para permitir a cooperação entre estes elementos.

O dispositivo de guia e ajuste 2a, o elemento de interação 3 e o

eixo de ajuste 5 estão operativamente e axialmente associados, como será explicado a seguir.

Quando o manípulo 4 é acionado, o eixo de ajuste 5 é rotacionado, provocando o deslocamento axial, do elemento de interação 3 no interior do corpo cilíndrico 2b do dispositivo de guia e ajuste 2a, sendo este último fixado à uma região interna de um gabinete de refrigerador, por exemplo.

Com o deslocamento do elemento de interação 3 altera-se a área de preenchimento do interior do dispositivo de guia e ajuste 2a que varia de acordo com a rotação do manípulo 4.

Em substituição ao eixo de ajuste 5 provido com superfície rosqueada, pode-se prever outras formas de deslocar o elemento de interação 3 em relação ao dispositivo de guia e ajuste 2a. Por exemplo, pode-se prever uma forma de movimentar livremente o elemento de interação 3 sem o uso de um eixo com superfície rosca, ou mesmo deslocar o elemento de interação 3 diretamente no interior do dispositivo de guia e ajuste 2a.

É possível implementar o conjunto sensor 1 de diversas maneiras, desde que esteja de acordo com os ensinamentos da presente invenção, ou seja, que exista um movimento relativo entre o conjunto de espiras 2 e o elemento de interação 3, não ficando limitado à forma construtiva apresentada.

Tal movimento relativo pode ser no sentido radial, axial, perpendicular ou outro arranjo cujo movimento relativo afete o caminho das linhas de fluxo magnético gerado pelo conjunto de espiras 2 e venha afetar, portanto, a sua indutância L_s .

No que se refere à operação do conjunto sensor 1, aplica-se no conjunto de espiras 2 a tensão de amostragem V_p , cujo valor é constante. Com isso, é obtido na saída do conjunto sensor 1 um valor de corrente I , que varia de acordo com a posição do elemento de interação 3 com relação ao conjunto de espiras 2 do dispositivo de guia e ajuste 2a e varia também com a temperatura T_s do conjunto sensor 1. Alternativamente, pode-se deslocar o dispositivo de guia e ajuste 2a em relação ao elemento de intera-

fixos e a posição de ajuste pode ser determinada, portanto, detectando a indutância variável L_S do dispositivo de guia e ajuste 2a. O dispositivo de guia e ajuste 2a é caracterizado ainda pela resistência elétrica do seu enrolamento que é função do comprimento, da seção transversal e da resistividade do material utilizado.

Com exceção da resistividade que varia com uma temperatura do ambiente T_S , os demais parâmetros são aspectos construtivos invariáveis no tempo ou condições externas, de modo que, conhecendo-se a resistência R_S do conjunto de espiras 2, sua temperatura do ambiente T_S pode ser facilmente determinada, através da equação:

$$R_S = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot (T_S - T_0))$$

onde:

R_S = resistência do conjunto de espiras 2 em uma temperatura ambiente T_S

R_0 = resistência do conjunto de espiras 2 em uma temperatura conhecida T_0

α = coeficiente de temperatura do material (tabelado em *data sheets*)

T_S = Temperatura atual do ambiente

T_0 = Temperatura do ambiente para uma resistência R_0

Ou, inversamente:

$$T_S = \frac{1}{\alpha} \cdot \left(\frac{R_S}{R_0} - 1 \right) + T_0$$

O modelo teórico para o conjunto sensor 1 é ilustrado na figura 2, onde a resistência R_S representa a resistência do conjunto de espiras 2, proporcional à temperatura do ambiente T_S interno ao refrigerador e à indutância variável L_S , que representa a indutância do dispositivo de guia e ajuste 2a, proporcional à posição do elemento de interação 3 em relação ao conjunto de espiras 2. A medição da temperatura e do ajuste do *set point* de uma temperatura resume-se, portanto, em medir a resistência R_S e a indutância variável L_S do conjunto de espiras 2 respectivamente, medições estas interpretadas por uma unidade de processamento 20.

A figura 3 apresenta a topologia básica do sistema 10 para medição tanto da temperatura do ambiente T_s quanto do ajuste de *set point* feito pelo usuário. Periodicamente, a unidade de processamento 20 aplica um degrau de tensão de amostragem de valor V_p conhecido no ponto A, e mede em instantes predeterminados uma tensão de medição no ponto B através de um conversor analógico para digital. A tensão lida no ponto B, após aplicação do degrau de tensão no ponto A, é dada pela equação:

$$V_B = V_p - R \cdot \frac{V_p}{R_T} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

Onde:

- 10 V_B = Tensão lida no ponto B
- V_p = Tensão de amostragem aplicada no ponto A
- R = Resistência R em série com o elemento sensor
- R_T = Resistência R somada à resistência R_s do sensor
- τ = Constante de tempo do circuito equivalente $1' (L/R_T)$

15 A figura 4 apresenta, como exemplo, três situações hipotéticas, para diferentes indutâncias L_1, L_2, L_3 do conjunto sensor 1, considerando que a temperatura do ambiente T_s não sofreu alterações, onde o usuário fez diferentes ajustes no *set point* de temperatura, conseqüentemente alterando a posição do elemento de interação 3 e a indutância variável L_S do conjunto sensor 1. Para cada uma das posições de ajuste e, conseqüentemente, valores de indutância variável L_S , a unidade de processamento 20 lerá diferentes valores de tensão, exemplificados na figura 4 como V_1, V_2, V_3 . As três curvas representam três diferentes medições independentes, mostradas no mesmo gráfico para evidenciar o comportamento da tensão V_B lida no ponto B para as alterações no ajuste do *set point* da temperatura.

A figura 5 apresenta, como exemplo, três situações hipotéticas, para diferentes resistências R_s do conjunto sensor 1 considerando que a posição do elemento de interação 3 e, conseqüentemente, a indutância variável L_S não sofreu alterações, ou seja, para um mesmo ajuste de *set point* da temperatura efetuado pelo usuário, o sistema lê diferentes temperaturas do ambiente T_1, T_2, T_3 . Para cada uma das temperaturas do ambiente medi-

das T_1, T_2, T_3 e, conseqüentemente, valores de resistência R_s , a unidade de processamento 20 lerá diferentes valores de tensão, exemplificados na figura 5 como V_1, V_2, V_3 . As três curvas representam três diferentes medições, independentes, mostradas no mesmo gráfico para evidenciar o comportamento da tensão lida no ponto B para diferentes temperaturas do ambiente T_s do conjunto sensor 1.

Os gráficos apresentados nas figuras 4 e 5 representam situações exemplificadas de ajuste de *set point* da temperatura e variação de temperatura de ambiente T_s , respectivamente, de modo isolado. Contudo, as situações podem acontecer de modo simultâneo, por isso são feitas duas aquisições em tempos diferentes, um primeiro tempo de medição t_1 e um segundo tempo de medição t_2 . A primeira medição no primeiro tempo de medição t_1 tem por função identificar a indutância variável L_s do conjunto sensor 1 e, conseqüentemente, o ajuste de *set point* feito pelo usuário e a segunda medição no segundo tempo de medição t_2 tem por função identificar a resistência R_s do conjunto sensor 1 e, conseqüentemente, a temperatura do ambiente T_s onde se encontra o conjunto sensor 1.

A figura 4 mostra o momento do primeiro tempo de medição t_1 , em que é aplicada uma relação de dependência onde a razão entre uma indutância mínima L_{min} e uma resistência máxima R_{max} resulta no primeiro tempo de medição t_1 (constante de tempo mais curta). Esse tempo é definido durante a programação da unidade de processamento 20, considerando a mínima indutância L_{min} possível do conjunto sensor 1, quando o elemento de interação 3 encontra-se totalmente fora do circuito e a resistência máxima R_{max} do conjunto sensor 1, medida para a máxima temperatura ambiente esperada para o conjunto sensor 1.

Com isso, pode-se determinar a posição do elemento de interação 3 no interior do conjunto de espiras 2, ou seja, a posição escolhida pelo usuário, como veremos a seguir em três exemplos de medição de indutância L_1, L_2, L_3 , caracterizando medições da indutância variável L_s .

Em uma primeira situação onde se mede a indutância L_3 , verifica-se o decremento rápido da tensão de amostragem V_p para um primeiro

valor de tensão de medição V_1 devido à corrente I que circula pelo circuito equivalente 1'. Deste modo, pode-se determinar que o elemento de interação 3 está, por exemplo, totalmente fora do interior do conjunto de espiras 2, pois a indutância variável L_S do conjunto de espiras 2 não interfere no circuito equivalente 1' neste primeiro tempo de medição t_1 .

Em uma segunda situação onde se mede a indutância L_2 , verifica-se um decremento mais lento da tensão de amostragem V_p para um segundo valor de tensão de medição V_2 , depois de transcorrido o mesmo primeiro tempo de medição t_1 do primeiro exemplo de medição de indutância L_3 , onde podemos determinar, por exemplo, a inserção de 50% da área do elemento de interação 3 no interior do conjunto de espiras 2. Neste instante, é notada a interferência da indutância variável L_S do conjunto de espiras 2, pois a corrente I também decresce com relação à primeira medição.

Em uma terceira situação onde se mede a indutância L_1 , após transcorrido o mesmo primeiro tempo de medição t_1 dos dois primeiros exemplos de medições, verificamos um decremento mais lento da tensão V_p para um terceiro valor de tensão de medição V_3 , de forma que o circuito equivalente 1' torna-se mais lento, com uma corrente I menor, de modo que podemos determinar que o elemento de interação 3 está, por exemplo, totalmente inserido no interior do conjunto de espiras 2, resultando em uma indutância variável L_S alta e assim um valor de corrente I menor.

Assim, apenas com o valor de tensão V_1 , V_2 ou V_3 é possível determinar a posição do elemento de interação 3 com relação ao conjunto de espiras 2.

Obtido o valor da indutância variável L_S , a unidade de processamento 20 calcula o valor da temperatura imposta pelo usuário, podendo-se, por exemplo, atuar na capacidade de um compressor provido em um refrigerador.

O valor de resistência R_S do conjunto sensor 1 pode ser obtido medindo uma amostra da tensão V_B no ponto B da unidade de processamento 20 após um segundo tempo de medição t_2 , devendo tal segundo tempo de medição t_2 ser aproximadamente igual a cinco vezes à constante de

tempo mais longa do circuito equivalente 1' do conjunto sensor 1. Esse segundo tempo de medição t_2 é definido durante a programação da unidade de processamento 20, considerando uma máxima indutância L_{max} possível do conjunto sensor 1, quando o elemento de interação 3 encontra-se totalmente inserido no circuito e uma resistência mínima R_{min} do conjunto sensor 1, medida para a mínima temperatura do ambiente T_s esperada para o elemento sensor 1. Convenciona-se o segundo tempo de medição t_2 como cerca de 5 vezes a maior constante de tempo para garantir regime quase permanente na corrente I do elemento ferromagnético 3.

De todo modo, o valor do segundo tempo de medição t_2 deve ser suficientemente longo para que o circuito equivalente 1' opere muito próximo ao regime permanente, isto é, quando a tensão de medição V_1 , V_2 , V_3 fica constante com relação ao tempo. Com o valor da resistência R_s detectada, a unidade de processamento 20 é capaz de determinar a temperatura do ambiente T_s em que o sistema de medição e ajuste de temperatura 10 trabalha naquele instante.

Considerando que o sistema opere em regime permanente, o valor da resistência do conjunto sensor 2 será igual a:

$$R_s = R \cdot \frac{V_B}{V_A - V_B}$$

Como se conhece a tensão V_A e a resistência R , com a leitura da tensão V_B , a unidade de processamento 20 calcula diretamente o valor da resistência R_s do conjunto sensor 1 e, de acordo com o que foi explicado anteriormente, calcula também o valor da temperatura do ambiente T_s . A figura 5 traz alguns exemplos de medição de diferentes temperaturas T_1 , T_2 e T_3 .

Com a temperatura do ambiente T_s calculada, a unidade de processamento 20 compara o valor desta com a temperatura imposta pelo usuário (*set point*) e assim pode ajustá-la ou não.

Para realização das medições, a presente invenção prevê adicionalmente um método para medição dos valores de resistência R_s e indutância variável L_s do sistema 10 acima descrito.

O método de medição compreende as etapas de aplicação da tensão de amostragem V_P conhecida no conjunto de espiras 2, verificação pela unidade de processamento 20 do valor da tensão V_B no ponto B no primeiro tempo de medição t_1 e no segundo tempo de medição t_2 .

Posteriormente, determina-se o valor da indutância variável LS e da resistência RS do conjunto de espiras 2 a partir das medidas de tensão V_B realizadas no primeiro e segundo tempos de medição t_1 , t_2 , devendo-se realizar a etapa de obtenção de indutância variável LS do conjunto de espiras 2 após transcorrido o primeiro tempo de medição t_1 e a etapa de obtenção da resistência RS do conjunto de espiras 2 após transcorrido o segundo tempo de medição t_2 .

O método ainda prevê que na etapa de detecção do valor da resistência R_S , obtém-se um valor da temperatura T_S do ambiente e que na etapa de detecção do valor da indutância variável L_S é previsto o ajuste do valor de *set point* da temperatura.

Tendo sido descritos exemplos de concretização preferidos, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações apenas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de ajuste de *set point* de temperatura de um sistema de refrigeração e medição de uma temperatura de um ambiente (T_s), o sistema de ajuste e medição compreendendo:

- 5 um conjunto sensor (1);
- uma unidade de processamento (20);
- o sistema (10) sendo caracterizado pelo fato de que, o conjunto sensor (1) compreende um conjunto de espiras (2), um elemento de interação (3), o conjunto de espiras (2) e o elemento de interação (3) sendo deslocavelmente associáveis entre si, o conjunto de espiras (2) sendo submetido a uma tensão de amostragem (V_p) e tendo uma resistência (R_s);
- 10 o sistema (10) medindo a temperatura do ambiente (T_s) a partir da alteração da resistência (R_s) do conjunto de espiras (2); e
- definindo o *set point* de temperatura do sistema de refrigeração
- 15 a partir da variação da indutância (L_s) do conjunto de espiras (2), obtido através do deslocamento do elemento de interação (3) em relação ao conjunto de espiras (2).

2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conjunto de espiras (2) é feito de um material cuja resistividade é variável com a temperatura.

3. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o elemento de interação (3) é um material ferromagnético de alta permeabilidade magnética.

4. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o elemento de interação (3) é um material eletricamente condutor.

5. Sistema de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que o elemento de interação (3) desloca-se com relação ao interior do conjunto de espiras (2).

6. Sistema de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o conjunto sensor (1) compreende um eixo de ajuste (5).

7. Sistema de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo

fato de que o eixo de ajuste (5) penetra axialmente o interior do elemento de interação (3).

8. Sistema de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o eixo de ajuste (5) possui sua superfície roscada.

5 9. Sistema de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o eixo de ajuste (5) é operativamente conectado a um manípulo (4).

10. Sistema de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o manípulo (4) é um *knob*.

10 11. Sistema de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o elemento de interação (3) é provido vazado e roscado internamente.

15 12. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conjunto de espiras (2) é montado em torno de um dispositivo de guia e ajuste (2a).

13. Sistema de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de ajuste e guia (2a) compreende um corpo cilíndrico (2b) provido com bordas limitadoras (2c) nas suas porções extremas.

20 14. Sistema de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o elemento de interação (3) penetra axialmente o interior do dispositivo de guia e ajuste (2a).

25 15. Conjunto sensor caracterizado pelo fato de que compreende um conjunto de espiras (2), e um elemento de interação (3), o conjunto de espiras (2) e o elemento de interação (3) sendo deslocavelmente associáveis entre si o conjunto de espiras (2) sendo submetido a uma tensão de amostragem (V_P) e tendo uma resistência (R_S).

30 16. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o conjunto de espiras (2) é feito de um material cuja resistividade é variável com a temperatura.

17. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o elemento de interação (3) é um material ferromag-

nético de alta permeabilidade magnética.

18. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o elemento de interação (3) é um material eletricamente condutor.

5 19. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o elemento de interação (3) desloca-se com relação ao interior do conjunto de espiras (2).

20. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que compreende um eixo de ajuste (5).

10 21. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o eixo de ajuste (5) penetra axialmente o interior do elemento ferromagnético (3).

22. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o eixo de ajuste (5) é roscado.

15 23. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o eixo de ajuste (5) é operativamente conectado a um manípulo (4).

24. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o manípulo (4) é preferencialmente um *knob*.

20 25. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o elemento de interação (3) é provido de um material vazado e roscado.

25 26. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de que o conjunto de espiras (2) é montado em torno de um dispositivo de ajuste e guia (2a).

27. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de ajuste e guia (2a) é definida por um cilindro (2b) e extremidades limitadoras vazadas (2c).

30 28. Conjunto sensor de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que o elemento de interação (3) penetra axialmente o interior do dispositivo de ajuste e guia (2a).

29. Método de ajuste de *set point* de temperatura de um sistema

de refrigeração e medição de uma temperatura de um ambiente (T_s), caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

- aplicar uma tensão de amostragem (V_P) conhecida a um resistor de valor conhecido em série com o conjunto de espiras (2);
- 5 - medir a tensão obtida sobre o conjunto de espiras após um primeiro tempo de medição (t_1) e um segundo tempo de medição (t_2); e
- determinar a resistência (R_s) e a indutância variável (L_s) do conjunto de espiras (2) a partir das medidas de tensão feitas no primeiro e segundo tempos de medição (t_1, t_2) previamente determinados.

10 30. Método de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que na etapa de determinação da resistência (R_s) e da indutância variável (L_s), tais medições são realizadas por uma unidade de processamento (20).

15 31. Método de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que a etapa de obtenção de indutância variável (L_s) do conjunto de espiras (2), é realizada depois de transcorrido o primeiro tempo de medição (t_1) previamente determinado.

20 32. Método de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que a etapa de obtenção da resistência (R_s) do conjunto de espiras (2), é realizada depois de transcorrido o segundo tempo de medição (t_2) previamente determinado.

25 33. Método de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que na etapa de detecção do valor da resistência (R_s), obtém-se um valor de uma temperatura do ambiente (T_s) e que na etapa de detecção do valor da indutância variável (L_s) é previsto o ajuste do valor de *set point* da temperatura.

1/3

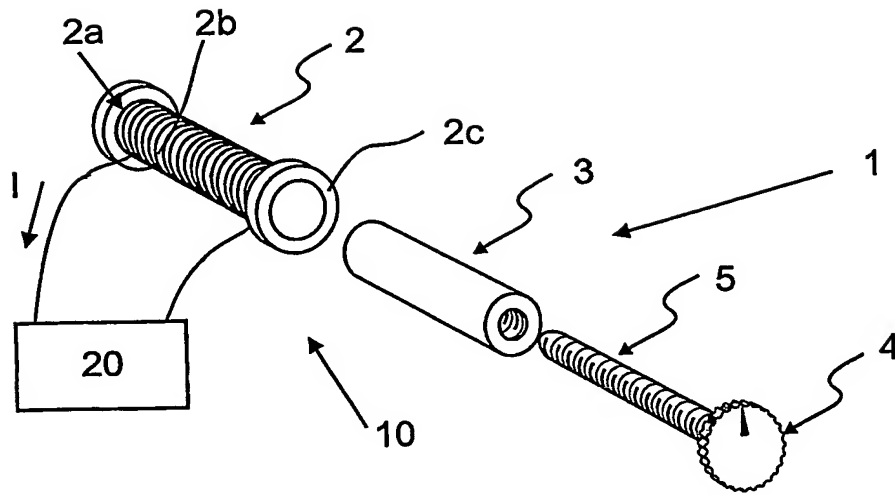


Fig. 1

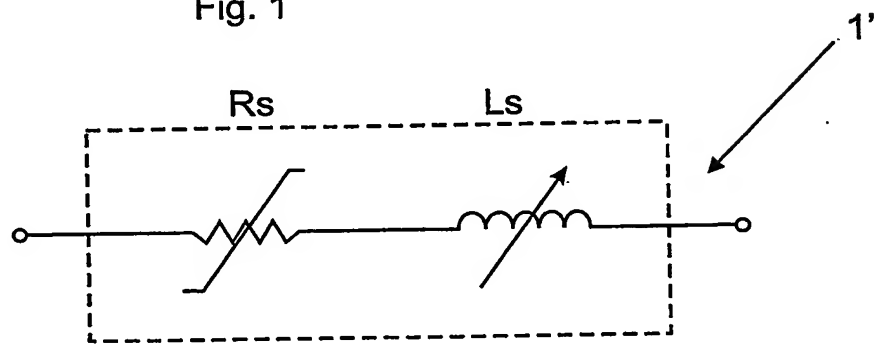


Fig. 2

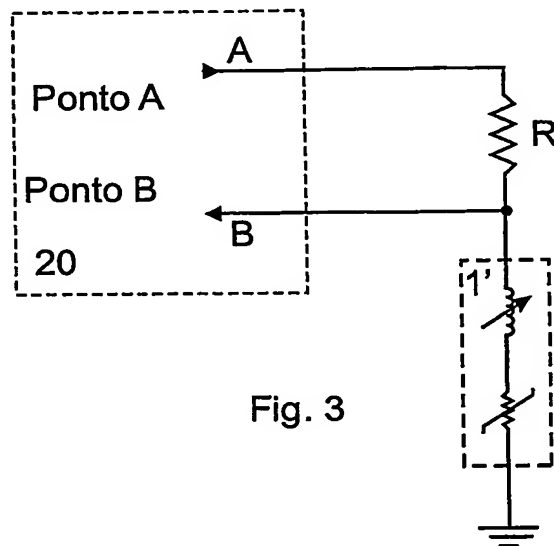


Fig. 3

2/3

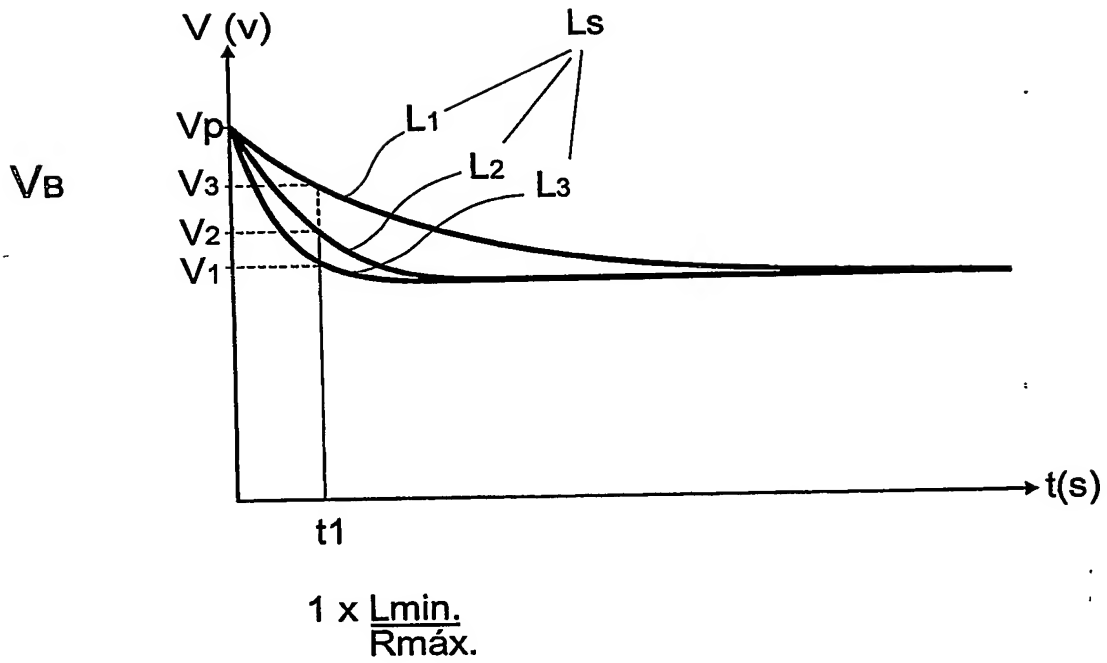


Fig. 4

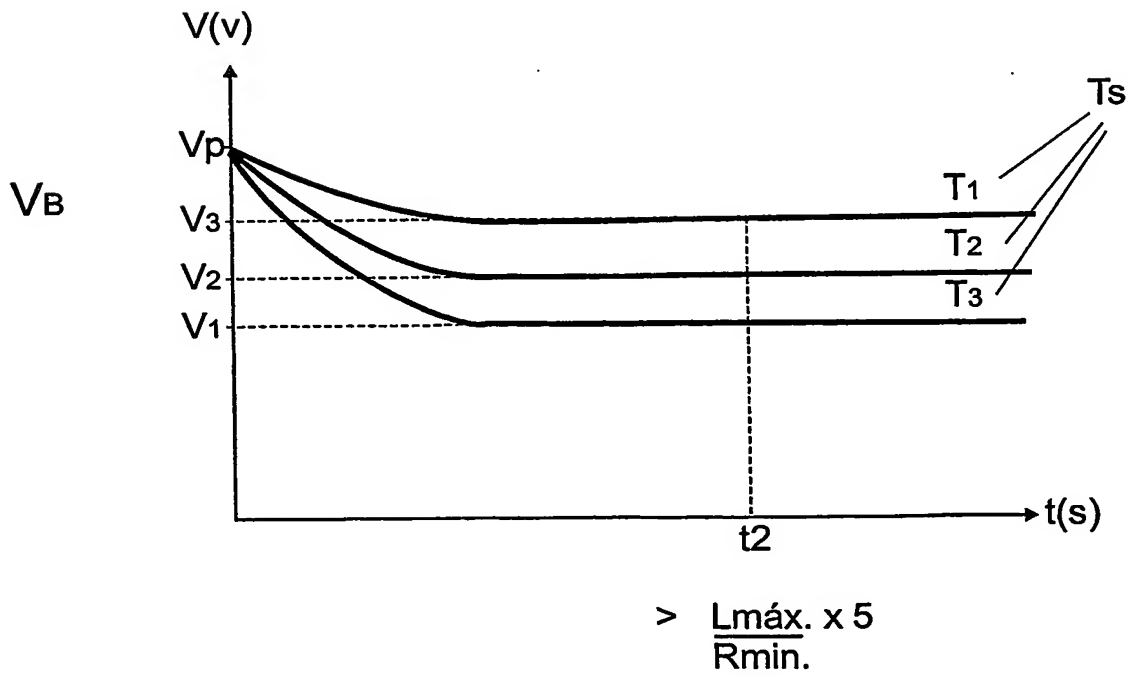


Fig. 5

3/3

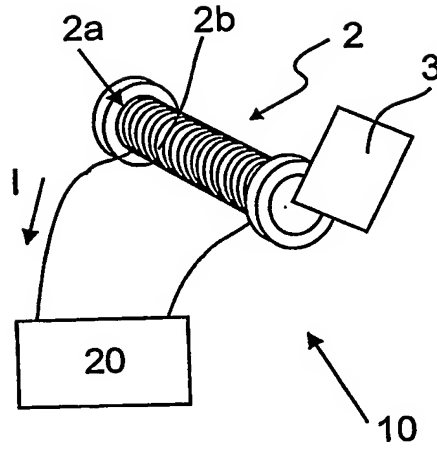


Fig. 6

RESUMO

Patente de Invenção: "**SISTEMA E MÉTODO DE AJUSTE DE *SET POINT* DE TEMPERATURA DE UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO E MEDIÇÃO DE UMA TEMPERATURA DE UM AMBIENTE, CONJUNTO SENSOR**".

5 Descreve-se um sistema de ajuste de *set point* de temperatura de um sistema de refrigeração e medição de uma temperatura de um ambiente, um conjunto sensor (1) de temperatura para desempenhar o monitoramento, um método de medição e ajuste de *set point* da temperatura. O sistema de medição e ajuste de *set point* da temperatura (10) de um sistema
10 de refrigeração compreendendo um conjunto sensor (1), uma unidade de processamento (20), o conjunto sensor (1) compreendendo um conjunto de espiras (2), um elemento de interação (3) deslocavelmente associável com o conjunto de espiras (2), o conjunto de espiras (2) sendo submetido a uma tensão de amostragem (V_P) e tendo uma resistência (RS) e o sistema (10)
15 medindo a temperatura do ambiente (T_S) a partir da alteração de resistência (RS) do conjunto de espiras (2).

O ajuste do *set point* da temperatura do ambiente (T_S) sendo feito a partir do deslocamento do elemento de interação (3) junto ao conjunto de espiras (2), tal ajuste de *set point* sendo alterado pela unidade de
20 processamento (20) a partir da alteração da indutância variável (LS) do conjunto de espiras (2).

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/BR04/000232

International filing date: 24 November 2004 (24.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: BR
Number: P10305447-0
Filing date: 25 November 2003 (25.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 03 January 2005 (03.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse